SCIENTIFIC CALCULATOR
CALCULADORA CIENTIFICA

CASIO *fx-451*

OPERATION MANUAL
MANUAL DE OPERACION

英 西

Dear customer,

Thank you very much for purchasing our electronic calculator.
To fully utilize its features no special training is required, but we suggest you study this operation manual to become familiar with its many abilities. To help ensure its longevity, do not touch the inside of the calculator, avoid hard knocks and unduly strong key pressing. Extreme cold (below 32°F or 0°C), heat (above 104°F or 40°C) and humidity may also affect the functions of the calculator. Never use volatile fluid such as lacquer thinner, benzine, etc. when cleaning the unit. For servicing contact your retailer or nearby dealer.

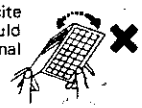
* **Before starting calculation, be sure to press the [ON] key and to confirm that "0." is shown on the display.**
* **Special care should be taken not to damage the unit by bending or dropping. For example, do not carry it in your hip pocket. Since this unit is composed of precision electronic parts, do not touch the inside.**

Estimado cliente:

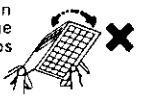
Felicitaciones por la compra de esta calculadora electrónica.
No se necesita de ningún entrenamiento especial para utilizar todas las características de esta unidad, pero le sugerimos el estudio de este manual para que se familiarice con sus muchas habilidades. Para ayudar a asegurar su duración, no toque su interior, evite golpes fuertes y el presionar las teclas con fuerza. El frío extremo (bajo 0°C), el calor (sobre 40°C) y la humedad también pueden afectar las funciones de la calculadora. Cuando limpie la unidad, nunca utilice fluídos volátiles como bencina, thinner, etc. Para el servicio técnico, contacte a su vendedor o distribuidor más cercano.

* **Antes de comenzar con los cálculos, asegúrese de presionar la tecla [ON] y confírmese la presencia de "0." en la pantalla.**
* **Debe tenerse mucho cuidado en no dejar caer o doblar la unidad porque podría romperse. No la lleve, por ejemplo, en los bosillos interiores del pantalón. Dado que esta unidad esta compuesta de piezas electrónicas de precisión, no toque el interior.**

CAUTION:
Never bend the unit in the opposite direction as shown below. This could split the case, or break internal circuitry.



PRECAUCION:
Nunca curve la unidad en la dirección opuesta a la indicada abajo porque podria romper la caja o dañar los circuitos internos.

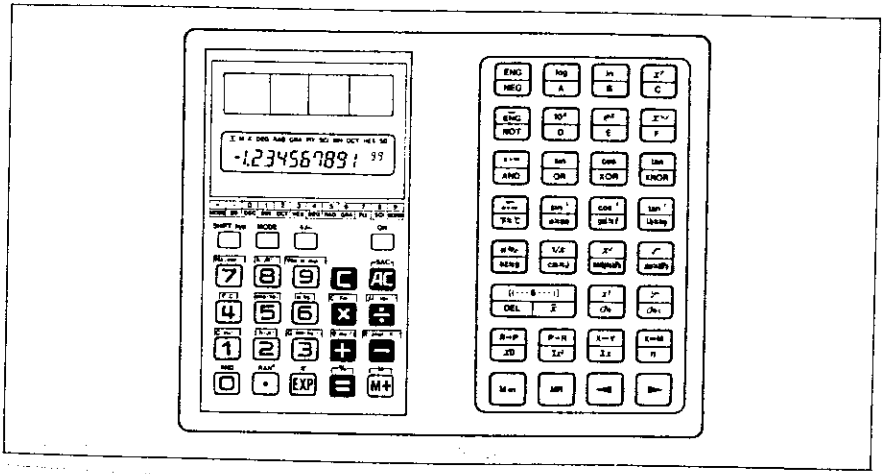


INDEX

1/GENERAL GUIDE 2
2/CALCULATION RANGE AND SCIENTIFIC NOTATION 20
3/OVERFLOW OR ERROR CHECK 21
4/SOLAR BATTERY 23
5/NORMAL CALCULATIONS 25
6/BINARY, OCTAL AND HEXADECIMAL CALCULATIONS 36
7/PHYSICAL CONSTANT MEMORY FUNCTION 43
8/METRIC CONVERSION FUNCTIONS 51
9/FUNCTION CALCULATIONS 52
10/STANDARD DEVIATIONS 61
11/APPLICATIONS 65
12/SPECIFICATIONS 69

INDICE

1/GUIA GENERAL 2
2/FRANJA DE CALCULOS Y NOTACION CIENTIFICA 20
3/CONTROL DE ERROR O REBOSAMIENTO 21
4/PILA SOLAR 23
5/CALCULOS NORMALES 25
6/CALCULOS EN BINARIO, OCTAL Y HEXADECIMAL 36
7/FUNCION DE MEMORIA PARA CONSTANTES DE FISICA 43
8/FUNCIONES DE CONVERSIÓN METRICA . 51
9/CALCULOS DE FUNCIONES 52
10/DESVIACIONES ESTANDAR 61
11/APLICACIONES 65
12/ESPECIFICACIONES 72



1-1 The keys

In order to keep your calculator as compact as possible, each key has more than one use. You can change the function of a key by pressing certain other keys before it, or by setting the calculator in a certain mode.
The following pages will give you a more detailed explanation of the use and functions of each key.

ON ON key

Before starting calculation, be sure to press ON and to confirm that "0." is shown on the display.
When there is insufficient light or when the light source is temporarily blocked, the display may blank out or show irregular figures. If this happens, place the unit where there is sufficient light, press ON and re-start your calculation. All the registers including the contents of memory will be cleared by pressing ON.

1-1 El teclado

Para hacer el teclado lo más compacto posible, cada tecla tiene más de una función. La función de cada tecla se puede seleccionar presionando cierta tecla junto o antes que la misma, o poniendo la calculadora en determinado modo de funcionamiento.
En las páginas que siguen, se detallan el uso y funciones de cada tecla.

ON Tecla de encendido

Antes de comenzar a calcular, asegurarse de presionar la tecla ON, y confirmar la presencia de "0." en pantalla. Cuando la luz es insuficiente o se bloquea momentáneamente, la pantalla podrá apagarse o visualizar presentaciones sin sentido. Si ello ocurre, colóquese la unidad en un sitio con suficiente luz, presiónese la tecla ON y vuélvase a comenzar el cálculo desde el principio. Al presionar esta tecla ON, se borran todos los registros, incluyendo el contenido de la memoria.

[SHIFT] Shift key

Some of the keys have brown lettering above them. To use a function that is brown lettering, press [SHIFT]. Also, press this key to recall a physical constant memory. [S] will appear on the Display. Then press the key that the brown lettering identifies. [S] will disappear from the Display. This key can also be used as the hyperbolic key.

[MODE] Mode key

To put the calculator into a desired operating mode, or to select a specific angular unit, press [MODE] first, then [·], [0], [1], ... or [9].

- [MODE] [·] – SD is diplayed. Calculate standard deviation. Page 61
- [MODE] [0] – DEC mode. Carry out ordinary arithmetic and functional calculations. Page 25
- [MODE] [1] – BIN is displayed. Carry out arithmetic and logical operations in base 2. Page 37
- [MODE] [2] – OCT is displayed. Carry out arithmetic and logical operations in base 8. Page 37
- [MODE] [3] – HEX is displayed. Carry out arithmetic and logical operations in base 16. Page 37
- [MODE] [4] – DEG is displayed. Use degrees as the unit of angle measurement. Page 54
- [MODE] [5] – RAD is displayed. Use radians as the unit of angle measurement. Page 54
- [MODE] [6] – GRA is displayed. Use gradients as the unit of angle measurement. Page 54
- [MODE] [7] – Press any number from 0 to 9 to indicate how many decimal places you want displayed (FIX is displayed). Page 59
- [MODE] [8] – Press any number from 1 (1 digit) to 0 (10 digits) to indicate how many significant digits you want displayed (SCI is displayed). Page 59
- [MODE] [9] – Releases instructions entered in [MODE] [7] and [MODE] [8] Page 59

[SHIFT] Tecla para las funciones debajo de las teclas

Algunas de las teclas tienen ciertas funciones rotuladas por arriba. Para hacer uso de dichas funciones, presione la tecla [SHIFT] junto con la correspondiente a la función deseada. Esta tecla sirve también para llevar a la pantalla el contenido de una memoria de constantes. Aparece [S] en la pantalla. Luego presione la tecla correspondiente a la función deseada. Así desaparece de la pantalla la [S] previamente visualizada. Puede también usarse como la tecla hiperbólica.

[MODE] Tecla de modo

Para poner la calculadora en el modo de funcionamiento deseado, o seleccionar una unidad angular específica, presiónese primero la tecla [MODE], y luego [·], [0], [1], ... ó [9].

- [MODE] [·] – SD en pantalla. Para cálculos de desviación estándar. Ver la página 61.
- [MODE] [0] – Modo DEC. Para cálculos aritméticos y de funciones. Ver la página 25.
- [MODE] [1] – BIN en pantalla. Para realizar operaciones aritméticas y lógicas con raíz 2. Ver la página 37.
- [MODE] [2] – OCT en pantalla. Para realizar operaciones aritméticas y lógicas con raíz 8. Ver la página 37.
- [MODE] [3] – HEX en pantalla. Para realizar operaciones aritméticas y lógicas con raíz 16. Ver la página 37.
- [MODE] [4] – DEG en pantalla. Se designa la unidad angular en grados. Ver la página 54.
- [MODE] [5] – RAD en pantalla. Se designa la unidad angular en radianes. Ver la página 54.
- [MODE] [6] – GRAD en pantalla. Se designa la unidad angular en gradientes. Ver la página 54.
- [MODE] [7] – Presionar cualquier número para indicar el número de posiciones decimales deseado en la visualización (FIX en pantalla). Ver la página 59.
- [MODE] [8] – Entrar cualquier número de 1 (1 dígito) a 0 (10 dígitos) para indicar el número deseado de dígitos significativos en la visualización. (SCI en pantalla). Ver la página 59.
- [MODE] [9] – Libera las instrucciones entradas en el [MODE] [7] y [MODE] [8]. Ver la página 59.

General keys

0 – 9, . Data entry keys

To enter numerical values into the calculator, press these keys in their logical sequence. Page 25

+, −, ×, ÷, = Basic calculation keys

For addition, subtraction, multiplication, division and to display answers, press these keys in their logical sequence. Page 25

AC All clear key

Press AC to clear everything except the contents of the Memory.

C Clear key

Press C to erase wrong entries (including exponential notation) and to erase functional results during mixed calculations. The process of calculation remains unerased.

+/− Sign change key

+/− changes the displayed number from positive to negative or from negative to positive. If you press +/− after EXP , the sign of the exponent will change. Page 25

Memory keys

MRC Memory recall key

Press MRC to display the contents of the Memory. (MRC does not clear the contents of the memory.) Page 30

M+ Memory in key

Press M+ to put the displayed value into the Memory. The previous value in the Memory will be automatically erased. Page 30

M+ , SHIFT M− Memory plus and Memory minus key

Press M+ to add the displayed value to the value in the Memory. Press SHIFT M− to subtract the displayed value from the value in the Memory.
M+ (SHIFT M−) also obtains an answer of 4 basic calculations, x^y and $x^{\frac{1}{y}}$, and automatically adds (subtracts) it to (from) the contents of the Memory. The answer obtained by this addition or subtraction will be the new value in the Memory. Page 30

Teclas generales

0 – 9, . Teclas para entrada de datos

Para entrar valores numéricos en la calculadora, presionar estas teclas en su secuencia lógica. Ver la página 25.

+, −, ×, ÷, = Teclas para cálculos básicos

Estas teclas se utilizan para operaciones de suma, resta, multiplicación, división y para visualizar las respuestas. Ver la página 25.

AC Tecla de borrado total

Esta tecla se utiliza para borrar todo, excepto el contenido de la memoria.

C Tecla de borrado

Se utiliza para borrar entradas equivocadas (incluyendo notaciones exponenciales) y resultados de funciones durante cálculos combinados. El proceso de cálculo permanece intacto.

+/− Tecla de cambio de signo

Esta tecla cambia el signo del número visualizado en la pantalla. Sirve también para cambiar el signo del exponente si se la presiona después de pulsar la tecla EXP . Ver la página 25.

Teclas de memoria

MRC Tecla de recuperación de la memoria

Sirve para visualizar en pantalla el contenido de la memoria (el contenido permanece intacto). Ver la página 30.

M+ Tecla de almacenamiento en memoria

Sirve para almacenar en la memoria el valor visualizado en pantalla. En dicho caso, el valor previamente almacenado en la memoria se borra automáticamente. Ver la página 30.

M+, SHIFT M− Teclas de acumulación y resta de la memoria

La tecla M+ sirve para acumular en la memoria el valor visualizado. Presionar SHIFT M− para restar el valor visualizado del almacenado en la memoria. Estas teclas sirven también para obtener la respuesta en los cuatro cálculos básicos, x^y y $x^{\frac{1}{y}}$, y para sumar (restar) automáticamente estos resultados a (de) la memoria. La respuesta obtenida de esta suma o resta será el nuevo valor almacenado en la memoria. Ver la página 30.

Special keys

[(-)] [(] Parentheses keys

This calculator calculates in this order: 1) functions, 2) x^y and $x^{1/y}$, 3) multiplication and division and 4) addition and subtraction. To change this order enclose the parts that must be calculated first with [(-)] and [(]. In a single expression, a maximum of 18 nesting parentheses at 6 levels can be used. Page 26

[EXP] Exponent key

To enter a number in scientific notation, press the correct numbers for the mantissa, [EXP] and the correct numbers for the exponent. Page 21

[π] Pi key

Press [π] to display the value of π (ratio of the circumference of a circle to its diameter — 3.141592654). Page 54

[(-)], [DMS] Sexagesimal notation/decimal notation conversion keys

To change from sexagesimal (base 60) notation (degree, minute, second) to decimal notation (degree), enter the degree, press [(-)], enter the minute, press [(-)], enter the second and press [(-)]. To change from decimal notation to sexagesimal notation, press the correct number keys for the degree and then press [DMS]. Page 53

[x⇄y] Register exchange key

Press [x⇄y] to exchange the displayed value (X-register) with the contents of the working register (Y-register). Press [x⇄y] again to exchange them again, so that the value that had been displayed previously is displayed again. Page 26

[x⇄M] Register exchange key

To exchange the displayed number (X-register) with the contents of the Memory (M-register), press [x⇄M]. Press the same keys again to display the originally displayed value. Page 31

[SHIFT] [RND] Rounding off internal value key

To round off the internal value (held in the Y-register) so as to be equal to the displayed value. Page 59

Teclas especiales

[(-)] [(] Teclas de paréntesis

Esta calculadora sigue el siguiente orden de prioridad de cálculo: 1) funciones, 2) x^y y $x^{1/y}$, 3) multiplicación y división, y 4) suma y resta. Para modificar este orden de prioridades, encerrar la porción que debe calcularse primero entre paréntesis mediante el uso de estas teclas. En una única expresión, se pueden incluir hasta 18 paréntesis en 6 niveles. Ver la página 26.

[EXP] Tecla para el exponente

Se utiliza para entrar la parte exponencial en una notación científica luego de haber entrado la mantisa. Ver la página 21.

[π] Tecla de Pi

Se utiliza para visualizar el valor de π (relación de la circunferencia de un círculo con su diámetro: 3,141592654). Ver la página 54.

[(-)], [DMS] Teclas de conversión sexagesimal/decimal

Para cambiar de una notación sexagesimal (raíz 60: grados, minutos y segundos) a una notación decimal (grados), entrar los grados, presionar [(-)], entrar los minutos, presionar [(-)], entrar los segundos y presionar [(-)]. Para el caso inverso (conversión decimal/sexagesimal), entrar los grados y presionar las teclas [DMS]. Ver la página 53.

[x⇄y] Tecla de intercambio de registros

Sirve para intercambiar el valor visualizado (registro X) con el contenido del registro de trabajo (registro Y). Este intercambio se lleva a cabo por cada pulsación de esta tecla. Ver la página 26.

[x⇄M] Tecla de intercambio de registros

Sirven para intercambiar el número visualizado (registro X) con el contenido de la memoria (registro M). Para visualizar el valor original, presionar esta tecla una segunda vez. Ver la página 31.

[SHIFT] [RND] Tecla de redondeo del valor interno

Sirven para redondear el valor interno (retenido en el registro Y) del mismo modo que el valor visualizado. Ver la página 59.

A – F (Use in the HEX mode only)

Enters hexadecimal numbers A through F. Page 37

- **And key**
- **Or key**
- **Exclusive Or key**
- **Exclusive Nor key**
- **Not key**

* These keys are used for logical operations. Page 42

Negative key Page 40

Function keys

sin, cos, tan Sine cosine, tangent keys

Use sin, cos and tan to calculate the trigonometric functions. Page 54

sin, cos, tan Arc sine, arc cosine, arc tangent keys

To calculate the inverse trigonometric functions of the displayed value, press sin, cos and tan. Page 54

hyp sin, hyp cos, hyp tan Hyperbolic keys

Press hyp sin, hyp cos and hyp tan to calculate the hyperbolic functions of the displayed value. Page 55

hyp sin, hyp cos, hyp tan Inverse hyperbolic keys

Press hyp and sin, cos or tan to calculate an inverse hyperbolic function of the displayed value. Page 55

NOTE: Take care not to use the fraction key a b/c when entering an argument of the inverse hyperbolic functions.

log Common logarithm key

To obtain the common logarithm of the displayed value, press log. Page 56

ln Natural logarithm key

To obtain the natural logarithm of the displayed value, press ln. Page 55

10^x Common antilogarithm key

To obtain the common antilogarithm of the displayed value (to raise 10 to x powers), press 10^x. Page 56

A – F (modo HEX solamente)

Para entrar números hexadecimales, de A hasta F Ver la página 37.

- **Tecla and**
- **Tecla or**
- **Tecla para or exclusivo**
- **Tecla para nor exclusivo**
- **Tecla not**

* Estas teclas se utilizan para operaciones lógicas. Ver la página 42.

Tecla negativa Ver la página 40.

Teclas de funciones

sin, cos, tan Teclas de seno, coseno y tangente

Estas teclas se utilizan para calcular funciones trigonométricas. Ver la página 54.

sin, cos, tan Teclas de seno de arco, coseno de arco y tangente de arco

Estas teclas sirven para calcular las funciones trigonométricas inversas del valor visualizado. Ver la página 54.

hyp sin, hyp cos, hyp tan Teclas de funciones hiperbólicas

Estas teclas se utilizan para calcular las funciones hiperbólicas del valor visualizado. Ver la página 55.

hyp sin, hyp cos, hyp tan Teclas de funciones hiperbólicas inversas

Se utilizan para calcular las funciones hiperbólicas inversas del valor visualizado en pantalla. Ver la página 55.

NOTA: No use la tecla de fracciones a b/c cuando entre el argumento de las funciones hiperbólicas inversas.

log Tecla para logaritmos

Sirve para obtener el logaritmo común del valor en pantalla. Ver la página 56.

ln Tecla para logaritmos naturales

Sirve para obtener el logaritmo natural del valor en pantalla. Ver la página 55.

10^x Tecla para antilogaritmos

Sirve para obtener el antilogaritmo común del valor en pantalla (para elevar 10 a la x potencia). Ver la página 56.

Natural antilogarithm key

To obtain the natural antilogarithm of the displayed value (to raise e (2.718281828) to x powers), press [e^x]. Page 57

Square root key

Press [√] to find the square root of the displayed value. Page 58

Square key

To square the displayed value, press [x²]. Page 58

[ENG], [ENG] Engineering keys

Allows the displayed number to be shown with exponents of ten that are multiples of three (e.g., 10^3, 10^{-6}, 10^9). Page 60

Ex.) Ej: 12⊡3456	12.3456
[ENG]	12.3456 00
[ENG]	12345.6-03
[ENG]	12345600.-06
[ENG]	12345600.-06

Tecla para antilogaritmos naturales

Sirve para obtener el antilogaritmo natural del valor en pantalla (para elevar e —2,718281328— a la x potencia). Ver la página 57.

Tecla para raíz cuadrada

Sirve para obtener la raíz cuadrada del valor en pantalla. Ver la página 58.

Tecla de cuadrados

Sirve para obtener el cuadrado del valor en pantalla. Ver la página 58.

[ENG], [ENG] Teclas de ingeniería

Permite que el número presentado se muestre con exponentes de diez que sean múltiplos de tres (es decir, 10^3, 10^{-6}, 10^9). Ver la página 60.

12⊡3456	12.3456
[ENG]	0.0123456 03
[ENG]	0.000012345 06
[ENG]	0.000000012 09
[ENG]	0.000000012 09
[ENG]	0.000012345 06
[ENG]	0.0123456 03

Fraction key

To enter fractions in fraction form, press the correct number(s) for the integer (if any), [a b/c], the correct number(s) for the numerator, [a b/c] and the correct number(s) for the denominator. By pressing [SHIFT] [a b/c] in succession, the displayed value will be converted to the improper fraction, Page 32

Cube root key

Press [∛] to find the cube root of the displayed value. Page 58

Reciprocal key

Press [1/x] to obtain the reciprocal of the displayed value. Page 58

Factorial key

To find the factorial of the displayed value, press [x!]. Page 58

Power key

Press any number x, [x^y], any number y and [=] to raise x to the y power. Page 57

Tecla para entrada de fracciones

Para entrar fracciones, entrar la parte entera (si la hay), presionar la tecla [a b/c], el/los número/s correspondiente/s al numerador, la tecla [a b/c] y el/los número/s correspondiente/s al denominador. Presionando [SHIFT] [a b/c] sucesivamente, el valor presentado será convertido a la fracción impropia. Ver la página 32.

Tecla para raíz cúbica

Esta tecla se utiliza para obtener la raíz cúbica del valor visualizado en pantalla. Ver la página 58.

Tecla de recíproco

Sirven para obtener el recíproco del valor visualizado. Ver la página 58.

Tecla para factorial

Se utilizan para obtener el factorial del valor visualizado. Ver la página 58.

Tecla de potencia

Sirven para obtener potencias. Presionar en el siguiente orden: un número x, [x^y], un número y y [=] para elevar x a la y. Ver la página 57.

[x^y] Root key

Press any number x, [x^y], any number y and [=] to display the y root of x. Page 57

[R→P] Rectangular to polar key

To convert displayed rectangular coordinates to polar coordinates, press [R→P]. Page 61

[P→R] Polar to rectangular key

To convert displayed polar coordinates to rectangular coordinates, press [P→R]. Page 60

[SHIFT] [%] Percent key

To find a percent of a displayed number, press the correct numbers for the percent and [SHIFT] [%]. Page 33

[SHIFT] [RAN#] Random number key

Press [SHIFT] [RAN#] to generate a random number between 0.000 and 0.999. Page 60

[x^y] Tecla de raíces

Para obtener la *raíz y* de x, presionar en el siguiente orden: un número x, [x^y], un número y y la tecla [=]. Ver la página 57.

[R→P] Tecla de conversión rectangular a polar

Se presionan en este orden para convertir las coordenadas rectangulares visualizadas en coordenadas polares. Ver la página 61.

[P→R] Tecla de conversión polar a rectangular

Se presionan en este orden para convertir las coordenadas polares visualizadas en coordenadas rectangulares. Ver la página 60.

[SHIFT] [%] Teclas de porcentaje

Se presionan en este orden a continuación del porcentaje deseado para obtener el porcentaje del valor visualizado en pantalla. Ver la página 33.

[SHIFT] [RAN#] Teclas para números aleatorios

Se utilizan para generar números aleatorios entre 0,000 y 0,999. Ver la página 60.

Physical constant keys
(Use in the DEC mode only) Page 43

[SHIFT] [π] (n=1 ~ 9, [+], [−], [×] and [÷])

- Press [SHIFT] [1] to display the value of "Speed of light in space (c)" – 299792458.
- Press [SHIFT] [2] to display the value of "Plank's constant(h)" – 6.626176×10^{-34}.
- Press [SHIFT] [3] to display the value of "Gravitational constant(G)" – 6.672×10^{-11}.
- Press [SHIFT] [4] to display the value of "Elementary charge(e)" – $1.6021892 \times 10^{-19}$.
- Press [SHIFT] [5] to display the value of "Electron rest mass(me)" – 9.109534×10^{-31}.
- Press [SHIFT] [6] to display the value of "Atomic mass(u)" – $1.6605655 \times 10^{-27}$.
- Press [SHIFT] [7] to display the value of "Avogadro constant(N_A)" – 6.022045×10^{23}.
- Press [SHIFT] [8] to display the value of "Boltzmann's constant(k)" – 1.380662×10^{-23}.
- Press [SHIFT] [9] to display the value of "Volume of 1 kgmole under STP(Vm)" – 0.02241383.

Teclas de constantes para física
(modo DEC solamente) Ver la página 43.

[SHIFT] [π] (n=1 a 9, [+], [−], [×] y [÷])

- Presionar [SHIFT] [1] para visualizar el valor de la "Velocidad de la Luz en el Espacio (c)" – 299792458.
- Presionar [SHIFT] [2] para visualizar el valor de la "Constante de Plank (h)" – $6,626176 \times 10^{-34}$.
- Presionar [SHIFT] [3] para visualizar el valor de la "Constante Gravitacional (G)" – $6,672 \times 10^{-11}$.
- Presionar [SHIFT] [4] para visualizar el valor de la "Carga Elemental (e)" – $1,6021892 \times 10^{-19}$.
- Presionar [SHIFT] [5] para visualizar el valor de la "Masa del Electrón en Reposo (me)" – $9,109534 \times 10^{-31}$.
- Presionar [SHIFT] [6] para visualizar el valor de la "Masa Atómica (u)" – $1,6605655 \times 10^{-27}$.
- Presionar [SHIFT] [7] para visualizar el valor de la "Constante de Avogadro (N_A)" – $6,022045 \times 10^{23}$.
- Presionar [SHIFT] [8] para visualizar el valor de la "Constante de Boltzmann (k)" – $1,380662 \times 10^{-23}$.
- Presionar [SHIFT] [9] para visualizar el valor del "Volumen de kgmole bajo STP (Vm)" – 0,02241383.

- Press [SHIFT] [7] to display the value of "Acceleration of free fall (g)" – 9.80665.
- Press [SHIFT] [8] to display the value of "Molar gas constant (R)" – 8.31441.
- Press [SHIFT] [9] to display the value of "Permittivity of vacuum (ϵo) – $8.854187818 \times 10^{-12}$.
- Press [SHIFT] [0] to display the value of "Permeability of vacuum (μo)" – $1.256637061 \times 10^{-6}$.

Metric conversion keys

[→], [←] Conversion keys

[→] key converts measurements from metrics.
[←] key converts measurements to metrics.
These keys function with [°'"], [a b/c], [d/c], [hyp], [sin], [cos], [tan] or [(-)]. Page 51

Statistical keys (Use in the SD mode only)

[SHIFT] [CA] Statistical register clear key

Before beginning statistical calculations, press [SHIFT] [CA] to clear the statistics registers. Page 61

- Presionar [SHIFT] [7] para visualizer el valor de la "Aceleración de caída libre (g)" – 9,80665.
- Presionar [SHIFT] [8] para visualizar el valor de la "Constante de gas molar (R)" – 8,31441.
- Presionar [SHIFT] [9] para visualizar el valor de la "Permitividad del vacío (ϵo)" – $8,854187818 \times 10^{-12}$.
- Presionar [SHIFT] [0] para visualizar el valor de la "Permeabilidad del vacío (μo)" – $1,256637061 \times 10^{-6}$.

Teclas de conversión métrica

[→], [←] Teclas de conversión

La tecla [→] convierte las mediciones des sistema métrico decimal.
La tecla [←] convierte las mediciones al sistema métrico decimal.
Estas teclas funcionan con [°'"], [a b/c], [d/c], [hyp], [sin], [cos], [tan] o [(-)]. Ver la página 51.

Teclas para cálculos estadísticos (Sólo en el modo SD)

[SHIFT] [CA] Teclas de borrado del registro para cálculos estadísticos

Estas teclas se presionan antes de comenzar cualquier cálculo estadístico para borrar el registro pertinente. Ver la página 61.

[DT] Data entry key

In the SD mode, enter data by pressing the correct numbers and [DT]. Page 62

[CL] Data delete key

If you enter incorrect data and don't notice your mistake until after you have pressed [DT], enter the same incorrect data and then press [CL] to delete the data. Page 64

[x̄] Arithmetic mean key

Press [x̄] in the SD mode to get the arithmetic mean ($\bar{x}$) of the data. Page 62

[σn] Population standard deviation key

Press [σn] in the SD mode to display the population standard deviation (σ_n) of the data. Page 62

[σn-1] Sample standard deviation key

Press [σn-1] in the SD mode to display the sample standard deviation (σ_{n-1}) of the data. Page 62

[DT] Tecla para la entrada de datos

Sirve para entrar datos en el modo SD. Ver la página 62.

[CL] Tecla para borrar datos

Siempre que desee borrar algún dato ya entrado después de haber presionado la tecla [DT], entre la misma información incorrecta y presione [CL] para borrarla. Página 64.

[x̄] Tecla de la media aritmética

Esta tecla se utilizan en el modo SD para obtener la media aritmética ($\bar{x}$) del dato entrado. Ver la página 62.

[σn] Tecla de desviación estándar de población

Esta tecla se utilizan en el modo SD para visualizar la desviación estándar por población (σ_n) de los datos. Ver la página 62.

[σn-1] Tecla de desviación estándar de muestreo

Esta tecla se utilizan en el modo SD para visualizar la desviación estándar por muestreo (σ_{n-1}) de los datos. Ver la página 62.

[Σx²] Sum of square value key

Press [Σx²] in the SD mode to display the sum of the square value (Σx^2) of the data. Page 62

[Σx] Sum of value key

Press [Σx] in the SD mode to display the sum of the value (Σx) of the data. Page 62

[n] Number of data key

Press [n] to display the number of data (n). Page 62

[Σx²] Tecla para la sumatoria de cuadrados

Se utilizan en el modo SD para visualizar la sumatoria de los cuadrados (Σx^2) de los datos entrados. Ver la página 62.

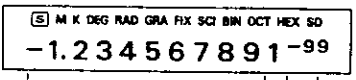
[Σx] Tecla para la sumatoria de valores

Se utilizan en el modo SD para visualizar la sumatoria de los valores (Σx) de los datos entrados. Ver la página 62.

[n] Tecla para el número de datos

Se utilizan para visualizar el número de datos (n). Ver la página 62.

1-2 The display



The Display shows input data, interim results and answers to calculations. The mantissa section displays up to 10 digits. The exponent section displays up to ±99.

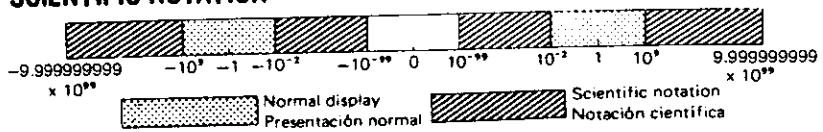
−E− or −C−	Error indication – see page 21.
[S]	Pressing of [SHIFT] – see page 4.
M	Something is being stored in the Memory – see page 30.
K	A constant is being used in calculations – see page 27.
DEG or RAD or GRA	Angular unit – see page 54.
FIX	Decimal places of a displayed value is being designated – see page 59.
SCI	Significant digits of a displayed value is being designated – see page 59.
SD	Standard deviation calculation – see page 61.
BIN	Binary (base 2) mode – see page 5.
OCT	Octal (base 8) mode – see page 5.
HEX	Hexadecimal (base 16) mode – see page 5.
45↵12↵23.	45-12/23 – see page 32.
12°3'45.6	12°3'45.6" – see page 53.

1-2 La pantalla

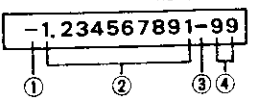
La pantalla visualiza los datos de entrada, y los resultados parciales y finales de las operaciones. La porción de la mantisa acepta hasta 10 dígitos. La sección exponencial tiene dos dígitos (±99).

−E− ó −C−	Indicación de error – ver la página 21.
[S]	Pulsación de la tecla [SHIFT] – ver la página 4.
M	Algo está almacenado en la memoria – ver la página 30.
K	Indica cálculos con constante – ver la página 27.
DEG ó RAD ó GRA	Unidad angular – ver la página 54.
FIX	Designación de las posiciones decimales a visualizarse – ver la página 59.
SCI	Designación de los dígitos significativos a visualizarse – ver la página 59.
SD	Cálculos de desviación estándar – ver la página 61.
BIN	Modo binario (con raíz 2) – ver la página 4.
OCT	Modo octal (con raíz 8) – ver la página 5.
HEX	Modo hexadecimal (con raíz 16) – ver la página 5.
45↵12↵23.	45-12/23 – ver la página 32.
12°3'45,6	12°3'45,6" – ver la página 53.

2/CALCULATION RANGE AND SCIENTIFIC NOTATION



When the answer exceeds the normal display capacity, it is automatically shown by scientific notation, 10-digit mantissa and exponents to 10 up to ±99.



① The minus (−) sign for mantissa
② The mantissa
③ The minus (−) sign for exponent
④ The exponent of ten

The whole display is read: $-1.234567891 \times 10^{-99}$

* Entry can be made in scientific notation by using the EXP key after entering the mantissa.

2/FRANJA DE CALCULOS Y NOTACION CIENTIFICA

Cuando la respuesta excede la capacidad normal de presentación, ésta se muestra automáticamente por notación científica, mantisa de 10 dígitos y exponente de 10 hasta ±99.

① El signo menos (−) para la mantisa
② La mantisa
③ El signo menos (−) para el exponente
④ El exponente de diez

Toda la presentación se lee: $-1.234567891 \times 10^{-99}$

* Las entradas pueden ser hechas en notación científica usando la tecla EXP después de introducir la mantisa.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$-1.234567891 \times 10^{-3}$ $(=-0.001234567891)$	1 ⊡ 23456789 1 % EXP 3 %	−1.234567891 −1.234567891 00 −1.234567891−03

3/OVERFLOW OR ERROR CHECK

Overflow or error is indicated by the "−E−" or "−C−" sign and stops further calculation.

Overflow or error occurs:

a) When an answer, whether intermediate or final, or accumulated total in the memory is more than 1×10^{100} ("−E−" sign appears).
b) When function calculations are performed with a number exceeding the input range ("−E−" sign appears).

3/CONTROL DE ERROR O REBOSAMIENTO

El rebosamiento o el error se indican con un signo "−E−" ó "−C−" y detienen los cálculos posteriores.

Ocurre error o rebosamiento:

a) Cuando una respuesta, ya sea intermedia o final, o el total acumulado en la memoria excede de 1×10^{100} (aparece el signo "−E−").
b) Cuando los cálculos de funciones son realizados con un número que excede la franja de entrada (aparece el signo "−E−").

c) When binary, octal and hexadecimal calculations are performed improperly. (For example, when the allowable number of digits is exceeded after binary, octal or hexadecimal conversion.)

d) When unreasonable operations are performed in statistical calculations ("–E–" sign appears).

e) When the total number of levels of explicity and/or implicity (with addition-subtraction versus multiplication-division including x^y and $x^{\frac{1}{y}}$) nested parentheses exceeds 6, or more than 18 pairs of parentheses are used ("–E–" sign appears).

Ex.) You have pressed the [→] key 18 times continuously before designating the sequence of [2][+][3][×].

To release these overflow checks:

a), b), c), d)...Press the [AC] key.

e) .....Press the [AC] key. Or press the [C] key, and the intermediate result just before the overflow occurs is displayed and the subsequent calculation is possible.

Memory protection:

The content of the memory is protected against overflow or error and the accumulated total is recalled by pressing the [MR] key after the overflow check is released by the [AC] key.

c) Cuando se cometen errores en cálculos con binarios, octales o hexadecimales. (Por ejemplo, cuando se excede el número de dígitos permitidos luego de la conversión de un sistema numérico a otro).

d) Cuando se realizan operaciones irrazonables en los cálculos estadísticos (aparece el signo "–E–").

e) Cuando se emplea explícita y/o implícitamente un número total (con suma-resta versus multiplicación-división incluyendo x^y y $x^{\frac{1}{y}}$) de paréntesis que excede de 6 ó 18 pares de paréntesis (aparece el signo "–E–").

Ej: Se ha presionado la tecla [→] 18 veces continuamente antes de designar la secuencia de [2][+][3][×].

Para liberar los registros bloqueados por el control de rebosamiento:

a), b), c), d)...Presionar la tecla [AC].

e) .....Presionar la tecla [AC] o la tecla [C], y con esta última el resultado intermedio se muestra antes de que ocurra el rebosamiento siendo posible los cálculos siguientes.

Protección de la memoria:

El contenido de la memoria está protegido contra error o rebosamiento y el total acumulado es recuperado presionando la tecla [MR] luego de que se ha liberado el control de rebosamiento por medio de la tecla [AC].

4/SOLAR BATTERY

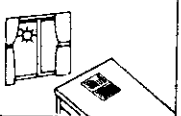
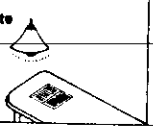
- Since this unit operates on the amorphous silicon solar battery, there is no power switch. Power will be cut off when the unit is no longer exposed to light (such as when you close the case).
- The solar battery converts light into electrical energy. When there is insufficient light or when the light source is temporarily blocked, the display may blank out or show irregular figures. If this happens, place the unit where there is sufficient light, press the [ON] key and re-start your calculation.
- **Before starting calculation, be sure to press the [ON] key and to confirm that "0." is shown on the display.**

This unit will operate under sunlight, fluorescent light or incandescent light. The battery's capacity for converting the light to electrical energy will vary according to the light source. The unit should be used in light of 50 lux or more.

4/PILA SOLAR

- Como la unidad opera con una pila solar de silicona amorfo, no tiene conmutador de alimentación. Esta se cortará cuando la unidad deje de estar expuesta a la luz (como cuando se cierra el estuche).
- La pila solar convierte la luz en energía eléctrica. Cuando hay luz insuficiente o cuando la fuente de luz se halla momentáneamente bloqueada, la presentación puede borrarse o mostrar cifras irregulares. En tal caso, ubicarla donde haya suficiente luz, presionar la tecla [ON] y reiniciar los cálculos.
- **Antes de comenzar con los cálculos, asegúrese de presionar la tecla [ON] y confirmese la presencia de "0." en la pantalla.**

Esta unidad funcionará bajo los rayos solares, luz fluorescente o incandescente. La capacidad de la pila para convertir luz en energía electrica variará de acuerdo con la fuente de luz. Es conveniente usarla bajos luces de 50 lux o más.

Lighting Iluminación	Note Nota
Outdoors, near a window or in an office **Exteriores, cerca de una ventana o en una oficina** 	Use in lighting that will not tire the eyes when reading or doing office work for extended periods of time. Emplearla bajo luz que no produzca cansancio en los ojos al leer or efectuar trabajos de oficina por tiempo prolongado.
Fluorescent lighting **Iluminación fluorescente** 	Place the unit approximately 1.5m (5ft) below a 15W fluorescent lamp with sufficient brightness for reading a newspaper. Ubicar la unidad a aproximadamente 1,5m debajo de una lámpara fluorescente de 15W con suficiente brillo como para leer un periódico.
Incandescent lighting **Iluminación incandescente** 	Place the unit approximately 2.5m (8ft) below a 100W incandescent lamp. (Effectiveness will vary with the shape or color of the lampshade.) Ubicar la unidad a aproximadamente 2,5m debajo de una lámpara incandescente de 100W. (La eficacia variará según la forma o color de la pantalla.)

5/NORMAL CALCULATIONS

* Calculations can be performed in the same sequence as the written formula (true algebraic logic).
* Nesting of up to 18 parentheses at 6 levels is allowed.

5-1 Four basic calculations (incl. parenthesis calculations)

5/CALCULOS NORMALES

* Los cálculos se pueden hacer en la misma secuencia de la formula introducida (lógica algebraica verdadera).
* Se permite el establecimiento de hasta 18 parentesis en 6 niveles.

5-1 Cuatro cálculos básicos (incluidos los cálculos con paréntesis)

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$23+4.5-53=-25.5$	23 + 4 . 5 − 53 =	-25.5
$56\times(-12)\div(-2.5)=268.8$	56 × 12 +/- ÷ 2 . 5 +/- =	268.8
$2\div3\times(1\times10^{20})=6.666666667\times10^{19}$	2 ÷ 3 × 1 EXP 20 =	6.666666667 19
$3+\underline{5\times6}\,(=3+30)=33$	3 + 5 × 6 =	33.

$7\times8-4\times5(=56-20)=36$ — 7 × 8 − 4 × 5 = → 36.

$1+2-3\times4\div5+6=6.6$ — 1 + 2 − 3 × 4 ÷ 5 + 6 = → 6.6

$\frac{6}{4\times5}=0.3$ — 4 × 5 = 6 [1/x] = → 0.3

$\frac{3+4\times5}{5}=(3+4\times5)\div5=4.6$ — [(] 3 + 4 × 5 [)] ÷ 5 = → 4.6

* The number of levels of the [(] key can be displayed.

* El número de niveles de la tecla [(] puede presentarse en pantalla.

$2\times\{7+6\times(5+4)\}=122$

2 × [(] → [01 0.
7 + 6 × [(] → [02 0.
5 + 4 [)] [)] = → 122.

* It is unnecessary to press the [)] key before the = key.

* Es innecesario presionar la tecla [)] antes de la tecla =.

$10-\{7\times(3+6)\}=-53$ — 10 − [(] 7 × [(] 3 + 6 [)] [)] = → −53.

Another operation:
Otra operación: 10 − [(] 7 × [(] 3 + 6 [)] [)] =

5-2 Constant calculations

* The "K" sign appears when a number is set as a constant.

5-2 Cálculos constantes

* El signo "K" aparece cuando se establece una constante.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$3+2.3=5.3$	2 [K] 3 + 3 =	K 5.3
$6+2.3=8.3$	6 =	K 8.3

$7-5.6=1.4$	5 − 6 = = 7 =	1.4
$-4.5-5.6=-10.1$	4 − 5 +/− =	−10.1
$2.3\times12=27.6$	12 × 2 . 3 =	27.6
$(-9)\times12=-108$	9 +/− =	−108.
$74\div2.5=29.6$	2 . 5 ÷ 74 =	29.6
$85.2\div2.5=34.08$	85 . 2 =	34.08
$17+17+17+17=68$	17 + + =	34.
	=	51.
	=	68.
$1.7^2=2.89$	1 . 7 × = =	2.89
$1.7^3=4.913$	=	4.913
$1.7^4=8.3521$	=	8.3521
$3\times6\times4=72$	3 × 6 × ×	18.
	4 =	72.
$3\times6\times(-5)=-90$	5 +/− =	−90.
$\frac{56}{4\times(2+3)}=2.8$	4 × (2 + 3) ÷	20.
	56 =	2.8
$\frac{23}{4\times(2+3)}=1.15$	23 =	1.15

5-3 Memory calculations

- Be careful not to set the function mode at "SD" when performing memory calculations.
- When a new number is entered into the memory by M+ key, the previous number stored is automatically cleared and the new number is put in the memory.
- To clear the contents press C MR or AC MR in sequence.
- The "M" sign appears when a number is stored in the memory.

5-3 Cálculos por memoria

- Cuidar de no ajustar el modo de función en la posición "SD" cuando se realicen cálculos de memoria.
- Al introducir un número en la memoria por medio de la tecla M+, el número almacenado anteriormente es borrado automáticamente y el nuevo número es introducido en la memoria.
- Para borrar el contenido, presionar C MR ó AC MR en esa secuencia.
- El signo "M" aparece cada vez que se almacena un número en la memoria.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
53+6= 59	53 + 6 = M+	M 59.
23−8= 15	23 − 8 M+	M 15.
56×2=112	56 × 2 M+	M 112.
+)99÷4= 24.75	99 ÷ 4 M+	M 24.75
210.75	MR	M 210.75

7+7−7+(2×3)+(2×3)+(2×3)−(2×3)=19

7 M+ M+ SHIFT M− 2 × 3 M+ M+ SHIFT M− MR → M 19.

12×3= 36	3 × × 12 = M+	M × 36.
−)45×3=135	45 SHIFT M−	M × 135.
78×3=234	78 M+	M × 234.
135	MR	M × 135.

* When the X⇄M key is pressed, the displayed number is exchanged with the content of the memory.

* Cuando se presiona la tecla X⇄M, el número en pantalla es intercambiado con el contenido de la memoria.

$$\frac{(3+6)\times(2+5)}{|2\times(3+4)|+|6\times(7+8)|}=0.60576923$$

(3 + 6) × (2 + 5) = M+ → M 63.

2 × (3 + 4) + 6 × (7 + 8) = M+ → M 104.

X⇄M ÷ MR = → M 0.60576923

5-4 Fraction calculations

* The display capacity as a fraction, whether entry or result, is limited to a max. 3 digits for each integer, numerator or denominator part and at the same time to a max. 8 digits in the sum of each part. When an answer exceeds the above capacity, it is automatically converted to the decimal scale.
* A fraction can be transferred to the memory.
* When a fraction is extracted, the answer is displayed as a decimal.
* A press of a⅟c key after the = key converts the fraction answer to the decimal scale.

5-4 Cálculos de fracciones

* La capacidad de presentación como fracción, ya sea de una entrada o resultado, está limitada a un máximo de 3 dígitos para cada íntegro, numerador o denominador y al mismo tiempo a un máximo de 8 dígitos para la suma de cada parte. Cuando una respuesta exceda la capacidad antedicha, ésta es convertida automáticamente a la escala decimal.
* Una fracción puede ser transferida a la memoria.
* Cuando se extrae una fracción, la respuesta es presentada como decimal.
* La pulsación la tecla a⅟c después de la tecla =, convierte las fracciones a la escala decimal.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$4\frac{5}{6}\times(3\frac{1}{4}+1\frac{2}{3})\div 7\frac{8}{9}=3\frac{7}{568}$	4 a⅝ 5 a⅝ 6 ⊠ (3 a⅝ 1 a⅝ 4 ⊕	
	1 a⅝ 2 a⅝ 3) ⊟ 7 a⅝ 8 a⅝ 9 =	3⌟7⌟568.
(=3.012323944)	a⅝	3.012323944
	a⅝	3⌟7⌟568.
$2\frac{4}{5}+\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}=2\frac{1}{20}$	2 a⅝ 4 a⅝ 5 ⊕ 3 a⅝ 4 ⊟	3⌟11⌟20.
	a⅝	3.55
	1 a⅝ 1 a⅝ 2 =	2⌟1⌟20.
$(1.5\times10^{7})-\{(2.5\times10^{6})\times\frac{3}{100}\}$		
$=14925000$	1 . 5 EXP 7 ⊟ 2 . 5 EXP 6 ⊠ 3 a⅝ 100 =	14925000.

* During a fraction calculation, a figure is reduced to the lowest terms by pressing a function command key (⊕, ⊟, ⊠ or ⊞) or the = key if the figure is reducible

* Durante un cálculo de fracción, una cifra es reducida a los términos mínimos al presionar una tecla de comando de función (⊕, ⊟, ⊠ ó ⊞) o la tecla = si la cifra es reducible.

$3\frac{456}{78}=8\frac{11}{13}$ (Reduction) (Reducción)

3 a⅝ 456 a⅝ 78	3⌟456⌟78.
=	8⌟11⌟13.

* By pressing SHIFT a⅝ continuously, the displayed value will be converted to the improper fraction.

* Presionando las teclas SHIFT a⅝ continuamente, el valor presentado será convertido a la fracción incorrecta.

Continuing from above
Continuación desde arriba — SHIFT a⅝ → 115⌟13.

$\frac{12}{45}-\frac{32}{56}=-\frac{32}{105}$

12 a⅝ 45 =	4⌟15.
32 a⅝ 56 =	−32⌟105.

* The answer in a calculation performed between a fraction and a decimal is displayed as a decimal.

* La respuesta de un cálculo realizado entre una fracción y un decimal aparece como decimal.

$\frac{41}{52}\times78.9=62.20961538$

41 a⅝ 52 ⊠	41⌟52.
78 ⊡ 9 =	62.20961538

5-5 Percentage calculations / 5-5 Cálculos con porcentajes

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
12% of 1500 . . . . . 180 12% de 1500 180	1500 ⊠ 12 SHIFT %	180.
Percentage of 660 against 880 . . . . . 75% Porcentaje de 660 contra 880 . . . . . 75%	660 ⊟ 880 SHIFT %	75.

15% add-on of 2500 2875
15% de aumento de 2500 2875

2500 × 15 SHIFT % + → 2875.

25% discount of 3500 2625
25% de descuento de 3500 2625

3500 × 25 SHIFT % − → 2625.

300cc is added to a solution of 500cc. What is the percent of the new volume to the initial one?
Se agregan 300cc a una solución de 500cc. ¿Cuál es el porcentaje del nuevo volumen con respecto al primero?

300 + 500 SHIFT % → 160. (%)

If you made $80 last week and $100 this week, what is the percent increase?
Si Ud. ganó $80 la semana pasada y $100 esta semana. ¿Cuál es el porcentaje de suba?

100 − 80 SHIFT % → 25. (%)

12% of 1200 144
18% of 1200 216
23% of 1200 276
12% de 1200 144
18% de 1200 216
23% de 1200 276

1200 × × 12 SHIFT % → K 144.
18 SHIFT % → K 216.
23 SHIFT % → K 276.

26% of 2200 572
26% of 3300 858
26% of 3800 988
26% de 2200 572
26% de 3300 858
26% de 3800 988

26 × × 2200 SHIFT % → K 572.
3300 SHIFT % → K 858.
3800 SHIFT % → K 988.

Percentage of 30 against 192 . . . . . 15.625%
Percentage of 156 against 192 . . . . . 81.25%
Porcentaje de 30 contra 192 . . . . . 15,625%
Porcentaje de 156 contra 192 . . . . . 81,25%

192 + − 30 SHIFT % → K 15.625
156 SHIFT % → K 81.25

600 grams was added to 1200 grams. What percent is the total to the initial weight? 150%
510 grams was added to 1200 grams. What percent is the total to the initial weight? 142.5%

1200 + + 600 SHIFT % → K 150.
510 SHIFT % → K 142.5

Se agregan 600 gramos a 1200 gramos.
¿Cuál es el porcentaje del peso total con respecto al inicial? 150%
Se agregan 510 gramos a 1200 gramos.
¿Cuál es el porcentaje del peso total con respecto al inicial? 142,5%

How many percent down is 138 grams to 150 grams? . . . . . down 8%
How many percent down is 129 grams to 150 grams? . . . . . down 14%

150 − 138 [SHIFT] [%] → K −8.
129 [SHIFT] [%] → K −14.

¿Cuál es el porcentaje de disminución de 138 gramos con respecto a 150 gramos? . . . . . disminución del 8%
¿Cuál es el porcentaje de disminución de 129 gramos con respecto a 150 gramos? . . . . . disminución del 14%

6/BINARY, OCTAL AND HEXADECIMAL CALCULATIONS

* This calculator is capable of performing binary, octal, decimal and hexadecimal arithmetic operations and conversions as well as binary, octal and hexadecimal logical operations.

* Press the following keys for the respective numeration systems.
[MODE] [0] – Decimal
[MODE] [1] – Binary
[MODE] [2] – Octal
[MODE] [3] – Hexadecimal
* Calculation range
Binary numbers:
Positive 0 – 111111111
Negative 1000000000 – 111111111 (10 digits)
Octal numbers:
Positive 0 – 3777777777
Negative 4000000000 – 7777777777 (10 digits)
Hexadecimal numbers:
Positive 0 – 7FFFFFFF
Negative 80000000 – FFFFFFFF (8 digits)
* Characters and numbers used
Binary: 0 and 1
Octal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7
Hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E and F
* Only the keys shown above can be input for the respective numeration systems.
* Logical operations can also be performed in the same sequence as written formula.

6/CALCULOS EN BINARIO, OCTAL Y HEXADECIMAL

* Esta calculadora puede llevar a cabo operaciones aritméticas y conversiones en binario, octal y hexadecimal, como así también operaciones lógicas en estos tres sistemas de numeración.

Para los respectivos sistemas de numeración, presionar las siguientes teclas:
[MODE] [0] – Decimal
[MODE] [1] – Binario
[MODE] [2] – Octal
[MODE] [3] – Hexadecimal
* Franja de cálculos
Números binarios:
Positivos 0–111111111
Negativos 1000000000–111111111 (10 dígitos)
Números octales:
Positivos 0–3777777777
Negativos 4000000000–7777777777 (10 dígitos)
Números hexadecimales:
Positivos 0–7FFFFFFF
Negativos 80000000–FFFFFFFF (8 dígitos)
* Caracteres y números utilizados
Binario: 0 y 1
Octal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
Hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F
* Sólo se podrán usar las teclas mencionadas para cada sistema de numeración respectivo.
* Las operaciones lógicas pueden realizarse en la misma secuencia de la fórmula escrita.

6-1 Binary/octal/hexadecimal conversions

6-1 Conversión binario/octal/hexadecimal

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$22_{10}=10110_2$	22 MODE 1	10110.
$=26_8$	MODE 2	26.
$=16_{16}$	MODE 3	16.
$513_{10}=$	513 MODE 1	-E-

* There may be times when it is not possible to convert from a higher to a lower numeration system.

* Podrán presentarse casos en que no se puede convertir de un sistema de numeración a otro con una raíz menor.

$7FFFFFFF_{16}=2147483647_{10}$	MODE 3 7FFFFFFF MODE 0	2147483647.
$4000000000_8=-5368709\,12_{10}$	MODE 2 4000000000 MODE 0	-536870912.
$123.456_{10}=173_8$	123.456 MODE 2	173.
	MODE 0	123.

* When there is a decimal portion, it is truncated on conversion.

* En la conversión, toda porción decimal se trunca.

$123\times10^4=12C4B0_{16}$	MODE 0 123 EXP 4 MODE 3	12C4b0.
	MODE 0	1230000.

* When there is an exponential display, conversion is made if within the calculation range.

* Cuando aparece un exponente, la conversión se lleva a cabo siempre que no se excedan los límites de cálculo.

$123\frac{45}{678}{}_{10}=173_8$	123 ab/c 45 ab/c 678 MODE 2	173.
	MODE 0	123.

* For fractions, only the integer portion is converted. But, conversion is not possible when degrees, minutes and seconds are displayed.

* Para fracciones, sólo se convierte la parte entera. Sin embargo, la conversión no es posible si lo visualizado está en grados, minutos y segundos.

6-2 Negative numerical expressions

* For binary, octal and hexadecimal arithmetic operations, negative numbers can be obtained by pressing the (-) key.
* In the binary, octal and hexadecimal modes, for negative numbers, they are expressed by their two's complement.

6-2 Expresiones numéricas negativas

* Para las operaciones aritméticas con binarios, octales y hexadecimales, los números negativos pueden obtenerse presionando la tecla (-).
* Los números negativos en los modos binario, octal y hexadecimal se expresan por sus complementos de 2.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
What is the negative number of 1010_2?	MODE 1 1010 NEG	1111110110.
¿Cuál es el número negativo de 1010_2?	MODE 0	-10.
	+/-	10.
What is the negative number of 1_2? What is the negative number of 2_8? What is the negative number of 34_{16}?	MODE 1	1010.
¿Cuál es el número negativo de 1_2? ¿Cuál es el número negativo de 2_8? ¿Cuál es el número negativo de 34_{16}?	MODE 1 1 NEG	1111111111.
	MODE 2 2 NEG	7777777776.
	MODE 3 34 NEG	FFFFFFCC.

6-3 Binary/octal/hexadecimal arithmetic operations

6-3 Operaciones aritméticas en binarios/octales/hexadecimales

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$10111_2+11010_2=110001_2$	MODE 1 10111 + 11010 =	110001.
$123_8\times ABC_{16}=37AF4_{16}$	MODE 2 123 × MODE 3 ABC =	37AF4.
$=228084_{10}$	MODE 0	228084.
$1F2D_{16}-100_{10}=7881_{10}$	MODE 3 1F2D − MODE 0 100 =	7881.
$=1EC9_{16}$	MODE 3	1EC9.
$7654_8\div 12_{10}=334.3333333_{10}$	MODE 2 7654 − MODE 0 12 =	334.3333333.
$=516_8$	MODE 2 MODE 2	516.
$123_8+456_8\times 7_8\div 14_8-5_8=376_8$	123 + 456 × 7 ÷ 14 − 5 =	376.
$1234_{10}+1EF_{16}\div 24_8=2352_8$	MODE 0 1234 + MODE 3 1EF ÷ MODE 2 24 =	2352.
$=1258_{10}$	MODE 0	1258.

* For mixed calculations, multiplication and division take priority over addition and subtraction (true algebraic logic).

* En los cálculos mixtos, la multiplicación y división tienen prioridad sobre la suma y resta (lógica algebraica real).

6-4 Logical operations

* The AND, OR, XOR, XNOR and NOT keys can be used to perform the respective binary, octal and hexadecimal logical operations.
* Base 2, 8 or 16 can also be used in parenthesis, constant and memory calculations.

6-4 Operaciones lógicas

* Las teclas AND, OR, XOR, XNOR y NOT pueden usarse para operaciones lógicas en los tres sistemas de numeración.
* También se pueden realizar cálculos con paréntesis, constantes y memoria en los tres sistemas de numeración.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
19_{16} AND $1A_{16}=18_{16}$	MODE 3 19 AND 1A =	18.
1110_2 AND $36_8=1110_2$	MODE 1 1110 AND MODE 2 36 =	16.
	MODE 1	1110.
23_8 OR $61_8=63_8$	MODE 2 23 OR 61 =	63.
120_{16} OR $1101_2=12D_{16}$	MODE 3 120 OR MODE 1 1101 =	100101101.
	MODE 3	12d.
5_{16} XOR $3_{16}=6_{16}$	MODE 3 5 XOR 3 =	6.
$2A_{16}$ XNOR $5D_{16}=FFFFFF88_{16}$	MODE 3 2A XNOR 5D =	FFFFFF88.

1010_2 AND(A_{16} OR 7_{16})$=1010_2$	MODE 1 1010 AND (-) MODE 3 A OR 7) =	A.
	MODE 1	1010.
NOT of 10110_2	MODE 1 10110 NOT	111110100 1.
NOT of 1234_8	MODE 2 1234 NOT	7777776543.
NOT de 10110_2	MODE 3 2FFFED NOT	FFd00012.
NOT de 1234_8		
NOT de $2FFFED_{16}$		

7/PHYSICAL CONSTANT MEMORY FUNCTION

* 13 physical constant memories are available by scientific calculations. These can be called out by pressing SHIFT n (n = 1 through 9, A, B, C, D and E) in the DEC mode.

7/FUNCION DE MEMORIA PARA CONSTANTES DE FISICA

* Se dispone de 13 memorias para constantes de física. Estas podrán utilizarse presionando las teclas SHIFT n (n = 1 hasta 9, A, B, C, D y E) en el modo DEC.

Operation Teclas	Item Item	Symbol Símbolo	Value Valor	Unit Unidad
SHIFT 1	Speed of light in space Velocidad de la luz en el espacio	c	299792458	ms^{-1}
SHIFT 2	Plank's constant Constante de Plank	h	6.626176×10^{-34}	J.S
SHIFT 3	Gravitational constant Constante gravitacional	G	6.672×10^{-11}	Nm^2kg^{-2}
SHIFT 4	Elementary charge Carga elemental	e	$1.6021892 \times 10^{-19}$	C
SHIFT 5	Electron rest mass Masa del electrón en reposo	me	9.109534×10^{-31}	kg
SHIFT 6	Atomic mass Masa atómica	u	$1.6605655 \times 10^{-27}$	kg
SHIFT 7	Avogadro constant Constante de Avogadro	N_A	6.022045×10^{23}	mol^{-1}
SHIFT 8	Boltzmann's constant Constante de Boltzmann	k	1.380662×10^{-23}	$J.K^{-1}$
SHIFT 9	~~Volume of 1 kg-mole under STP~~ Volumen de 1 kg-mole bajo STP	Vm	0.02241383	$m^3\ mol^{-1}$
SHIFT +	Accelaration of free fall Aceleración de caída libre	g	9.80665	ms^{-2}
SHIFT −	Molar gas constant Constante de gas molar	R	8.31441	$Jmol^{-1}K^{-1}$
SHIFT ×	Permittivity of vacuum Permitividad del vacío	ϵo	$8.854187818 \times 10^{-12}$	Fm^{-1}
SHIFT ÷	Permeability of vacuum Permeabilidad del vacío	μo	$1.256637061 \times 10^{-6}$	Hm^{-1}

1. Speed of light (c)

Ex.) Obtain the energy when a substance having a mass of 2g is consumed and completely converted to energy.

1. Velocidad de la luz (c)

Ej.: Obtener la energía cuando una substancia con una masa de 2g se consume y convierte totalmente en energía.

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
2 EXP 3 +/- × SHIFT 1 x² =	1.797510357 14

2. Plank's constant (h)

Ex.) Obtain the energy lost when an atom gives off one photon with a wavelength of $\lambda = 5.0 \times 10^{-7}$m.

2. Constante de Plank (h)

Ej.: Obtener la pérdida de energía cuando un átomo despide un fotón con una longitud de onda de $\lambda = 5 \times 10^{-7}$m.

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
SHIFT 2 × SHIFT 1 + 5 EXP 7 +/- =	3.97295518 $^{-19}$

3. Gravitational constant (G)
Ex.) What is the force of attraction of two people weighing 60kg and 80kg separated by a distance of 70cm?

3. Constante gravitacional (G)
Ej.: ¿Cuál es la fuerza de atracción de dos personas que pesan 60 y 80 kg separadas por una distancia de 70cm?

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
SHIFT 3 × 60 × 80 + 0.7 x^2 =	6.535836735 $^{-07}$

4. Elementary charge (e)
5. Electron rest mass (me)
Ex.) Obtain the sustained force and acceleration of electrons between two parallel electrodes 3cm apart when a voltage of 200V is applied.

4. Carga elemental (e)
5. Masa de un electrón en reposo (me)
Ej.: Obtener la fuerza sostenida y aceleración de los electrones entre dos electrodos paralelos separados por 3cm cuando se aplica una tensión de 200V.

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
SHIFT 4 × 200 + 0.03 =	1.068126133 $^{-15}$
+ SHIFT 5 =	1.172536524 $^{-15}$

6. Atomic mass unit (u)
Ex.) The mass of a hydrogen atom is 1.00783amu and the electron mass is 1/1800 of this. What is the proton mass?

6. Unidad de masa atómica (u)
Ej.: La masa de un átomo de hidrógeno es de 1,00783uma, y la masa de sus electrones un 1/1800 es este valor.
¿Cuál es la masa de sus protones?

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
ANS 1.00783 − 1.00783 + 1800 x^{-1} × SHIFT 6 =	1.672637968 $^{-27}$

7. Avogadro constant (N_A)
Ex.) Obtain the mass of one molecule of water.

7. Constante de Avogadro (N_A)
Ej.: Averiguar la masa de una molécula de agua.

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
18 + SHIFT 7 =	2.98901785 $^{-23}$

8. Boltzmann's constant (k)
Ex.) Obtain the average translational motion energy of one molecule of ideal gas at 0°C.

8. Constante de Boltzmann (k)
Ej.: Averiguar la energía promedio para el movimiento de traslación de una molécula de gas ideal a 0°C.

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
3 ÷ 2 × SHIFT B × 273 =	5.65381089^{-21}

9. Volume of 1 kg-mole under STP
Ex.) How many molecules exist per cc in a vacuum at 0°C at a pressure of 10^{-7}mHg?

9. Volumen de 1 kg-mole bajo STP
Ej.: ¿Cuántas moléculas hay por cc en un vacío a 0°C y 10^{-7}mHg de presión?

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
SHIFT 7 × 7 +/- 10^x + 760 × 6 +/- 10^x + SHIFT 9 =	3535202784.

10. Accelaration of free fall (g)
Ex.) A pebble was dropped and took 1.5 seconds to hit the surface of a pond. Find the distance of fall.

10. Aceleración de caída libre (g)
Ej.: Una piedra demora 1,5 segundos en tocar el agua de un estanque. Hallar la distancia de caída.

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
SHIFT + × 1.5 x^2 ÷ 2 =	11.03248125

11. Molar gas constant (R)
Ex.) An inflated rubber balloon is 2.5 atm. in pressure, 2.8 liters in volume, and 37°C in inside temperature. What is the total number of gas molecules in the balloon?

11. Constante de gas molar (R)
Ej.: Un globo de goma inflado tiene 2,5 de presión atmosférica, 2,8 litros de volumen y 37°C de temperatura interior. ¿Cuál es el total de moléculas de gas en el globo?

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
2.5 × 1.013 EXP 5 × 2.8 EXP 3 +/- + SHIFT − ÷ (- 273 + 37) × SHIFT 7 =	1.656755234^{23}

12. Permittivity of vacuum (ϵo)
Ex.) Here is a condenser formed by two 700 cm^2 copper plates held parallel and 2 mm apart. When it is placed in oil whose specific inductive capacity is 5, what is the capacitance of the condenser?

12. Permitividad del vacío (ϵo)
Ej.: Un condensador está formado por dos placas de cobre de 700 cm^2 puestas en paralelo y a una distancia de 2 mm entre sí. Cuando es sumergido en aceite cuya capacidad inductiva específica es 5, ¿cuál será la capacitancia del condensador?

	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
	5 × SHIFT × × 700 EXP 4 +/- + 2 EXP 3 +/- =	1.549482868^{-09}

13. Permeability of vacuum (μo)
Ex.) In a vacuum, two long conductors are stretched parallel and 0.4 m apart. When 2A and 3A of currents flow in opposite directions in the two conductors, what is the force (N) exerting on 2-m sections of the conductors?

13. Permeabilidad del vacío (μo)
Ej.: En un vacío dado, dos conductores son estirados paralelamente con una separación de 0.4 m entre ambos. Cuando 2 y 3A de corriente fluyen en direcciones opuestas en los dos conductores, ¿cuál es la fuerza (N) ejercida sobre 2 secciones m de los conductores?

	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
	SHIFT + × 3 × 2 + π + 0.4 =	6^{-06}

8/METRIC CONVERSION FUNCTIONS

* 16 conversion functions (8 metrics, 8 reversible) including weights, areas, volumes and temperature.
The ⇥ key converts from metrics.
The ⇤ key converts to metrics.
Values cannot be converted to lower or higher denominations (such as ozs. to kg.) by direct key operations.

8/FUNCIONES DE CONVERSIÓN MÉTRICA

* 16 funciones de conversión (8 métricas, 8 reversibles), incluyendo pesos, superficies, volúmenes y temperaturas.
La tecla ⇥ convierte del sistema métrico decimal.
La tecla ⇤ convierte al sistema métrico decimal.
Los valores no pueden convertirse a denominaciones menores o mayores (tales como onzas a kg.) por operación directa de las teclas.

°F – °C	Fahrenheit – Centigrade Fahrenheit – Centígrado	oz – g	Ounce – Gram Onza – Gramo
in – mm	Inch – Millimeter Pulgada – Milímetro	cal – J	Calorie – Joule Caloría – Joule
gal – l	U.S. gallon – Liter Galón EE.UU. – Litro	mmHg – kPa	Millimeter of mercury – Kilopascal Milímetro de mercurio – Kilopascal
lb – kg	Pound – Kilogram Libra – kilogramo	atm – MPa	Atmosphere(atm) Atmósfera(atm) – Megapascal

Length conversion
Ex.) Conversion of 1 inch to millimeter.

Conversión de longitud
Ej.: Conversión de 1 pulgada a milímetros.

1 [→] [in⇔mm] | 25.4 | (mm)

Weight conversion
Ex.) Conversion of 150 pounds to kilograms.

Conversión de peso
Ej.: Conversión de 150 libras a kilogramos.

150 [→] [lb⇔kg] | 68.0388555 | (kg.)

Temperature conversion
Ex.) Conversion of 40 centigrade to fahrenheit.

Conversión de temperatura
Ej.: Conversión de 40°C a Fahrenheit.

40 [→] [F⇔C] | 104. | (°F)

9/FUNCTION CALCULATIONS

Scientific function keys can be utilized as subroutines of four basic calculations (including parenthesis calculations).
* This calculator computes as π = 3.141592654 and e = 2.718281828.

* In some scientific functions, the display disappears momentarily while complicated formulas are being processed. So do not enter numerals or press the function key until the previous answer is displayed.
* For each input range of the scientific functions, see page 69.

9-1 Sexagesimal ↔ Decimal conversion

The [⇔] key converts the sexagesimal figure (degree, minute and second) to decimal notation. Operation of [⇔] converts the decimal notation to the sexagesimal notation.

9/CALCULOS DE FUNCIONES

Las teclas de las funciones científicas pueden ser empleadas como subrutinas en cualquiera de los cuatro cálculos básicos (incluyendo los cálculos entre paréntesis).
* Esta calculadora computa como π = 3,141592654 y e = 2,718281828.

* En algunas de las funciones científicas, la presentación en pantalla desaparece por algún instante mientras se están procesando fórmulas complejas, de manera que no se deben entrar numerales o presionar otras teclas de funciones hasta que aparezca la respuesta previa.
* Remitirse a la página 73 para cada franja de entrada de las funciones científicas.

9-1 Conversión sexagesimal ↔ decimal

La tecla [⇔] convierte una cifra sexagesimal (grados, minutos y segundos) a notación decimal. Al operar [⇔] se convierte la notación decimal en sexagesimal.

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
14°25′36″=14.42666667°	14 [⇔]	14.
	25 [⇔]	14.41666667
	36 [⇔]	14.42666667
	[⇔]	14°25°36.

9-2 Trigonometric/Inverse trigonometric functions

9-2 Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$\sin(\frac{\pi}{6}\text{rad})=0.5$	"RAD" (MODE 5) π ÷ 6 = sin	0.5
$\cos 63°52'41" = 0.440283084$	"DEG" (MODE 4) 63 °'" 52 °'" 41 °'"	63.87805555
	cos	0.440283084
$\tan(-35\text{gra}) = -0.612800788$	"GRA" (MODE 6) 35 +/- tan	−0.612800788
$2\cdot\sin 45° \times \cos 65° = 0.597672477$	"DEG" 2 × 45 = × 65 =	0.597672477
$\sin^{-1}\frac{1}{2} = 30°$	"DEG" 1 a b/c 2 sin⁻¹	30.
$\cos^{-1}\frac{\sqrt{2}}{2} = 0.785398163\ \text{rad}$	"RAD" 2 √ ÷ 2 = cos⁻¹	0.785398163
$\tan^{-1} 0.6104 = 31.39989118°$	"DEG" ( ) 6104 tan⁻¹	31.39989118
$= 31°23'59.61"$	°'"	31°23°59.61

"DEG"

$\sin^{-1} 0.8 - \cos^{-1} 0.9 =$ $27°17'17.41"$	( ) 8 sin⁻¹ − ( ) 9 cos⁻¹ =	27.28816959
	°'"	27°17°17.41

9-3 Hyperbolic functions and inverse hyperbolic functions

9-3 Funciones hiperbólicas y funciones hiperbólicas inversas

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	3 ( ) 6 hyp sin	18.28545536
$\tanh 2.5 = 0.986614298$	2 ( ) 5 hyp tan	0.986614298
$\cosh 1.5 - \sinh 1.5 = 0.22313016$	1 ( ) 5 RM hyp cos −	M 2.352409615
$= e^{-1.5}$	RM hyp sin −	M 0.22313016
	ln	M −1.5
$\sinh^{-1} 30 = 4.094622224$	30 hyp sin	4.094622224

NOTE: Take care not to use the fraction key a b/c when entering an argument of the inverse hyperbolic functions.

NOTA: No use la tecla de fracciones a b/c cuando entre el argumento de las funciones hiperbólicas inversas.

$\cosh^{-1}(\frac{20}{15}) = 0.795365461$

20 ÷ 15 = → 0.795365461

Solve tanh 4 x = 0.88.
Solucionar tanh 4 x = 0,88.

$x = \frac{\tanh^{-1} 0.88}{4} = 0.343941914$

0.88 [tanh⁻¹] ÷ 4 = → 0.343941914

$\sinh^{-1} 2 \times \cosh^{-1} 1.5 = 1.389388923$

2 [sinh⁻¹] ×
1.5 [cosh⁻¹] = → 1.389388923

9-4 Common & Natural logarithms/Exponentiations (Common antilogarithms, Natural antilogarithms, Powers and Roots)

9-4 Logaritmos comunes y naturales/exponenciaciones (Antilogaritmos comunes, Antilogaritmos naturales, Potencias y Raíces)

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$\log 1.23 (= \log_{10} 1.23) = 0.089905111$	1.23 [log]	0.089905111
$\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$	90 [ln]	4.49980967
$\log 456 \div \ln 456 = 0.434294481$	456 [log] ÷ [MR] [ln] =	0.434294481

$10^{1.23} = 16.98243652$

1.23 [10^x] → 16.98243652

$e^{4.5} = 90.0171313$

4.5 [e^x] → 90.0171313

$10^{0.4} + 5 \cdot e^{-3} = 2.760821773$

0.4 [10^x] + 5 × 3 [+/-] [e^x] = → 2.760821773

$5.6^{2.3} = 52.58143837$

5.6 [x^y] 2.3 = → 52.58143837

$123^{\frac{1}{7}} (= \sqrt[7]{123}) = 1.988647795$

123 [x^y] 7 [1/x] = → 1.988647795

$(78-23)^{-12} = 1.30511183 \times 10^{-21}$

[(-)] 78 − 23 [=] [x^y] 12 [+/-] = → 1.30511183-21

$3^{12} + e^{10} = 553467.4658$

3 [x^y] 12 + 10 [e^x] = → 553467.4658

$\log \sin 40° + \log \cos 35° = -0.278567983$

DEG 40 [sin] [log] + 35 [cos] [log] = → -0.278567984

[10^x] → 0.526540784

(The antilogarithm ..... 0.526540784)
(El antilogaritmo ..... 0,526540784)

$15^{\frac{1}{5}} + 25^{\frac{1}{6}} + 35^{\frac{1}{7}} = 5.090557037$

15 [x^y] 5 [1/x] + 25 [x^y] 6 [1/x] + 35 [x^y] 7 [1/x] = → 5.090557037

9-5 Square roots, Cube roots, Squares, Reciprocals & Factorials

9-5 Raíces cuadradas, Raíces cúbicas, Cuadrados, Recíprocos y Factoriales

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$\sqrt{2}+\sqrt{3\times\sqrt{5}}=5.287196908$	2 √ + 3 √ × 5 √ =	5.287196908
$\sqrt[3]{5}+\sqrt[3]{-27}=-1.290024053$	5 ∛ + 27 +/- ∛ =	−1.290024053
$123+30^2=1023$	123 + 30 x^2 =	1023.
$\frac{1}{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}}=12$	3 $1/x$ − 4 $1/x$ = $1/x$	12.
$8!\ (=1\times2\times3\times\cdots\cdots\times7\times8)=40320$	8 $x!$	40320.

9-6 Miscellaneous functions (FIX, SCI, NORM, RND, RAN#)

9-6 Funciones varias (FIX, SCI, NORM, RND, RAN#)

EXAMPLE EJEMPLO	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
$1.234+1.234=2.468$	"FIX2" (MODE 7 2)	
	1 . 234 +	FIX 1.23
	1 . 234 =	FIX 2.47
	MODE 9	2.468
	"FIX2"	
	1 . 234 SHIFT RND +	FIX 1.23
	1 . 234 SHIFT RND =	FIX 2.46
	MODE 9	2.46
$1\div3+1\div3=6.7\times10^{-1}\ (0.66666\cdots\cdots)$	"SCI2" (MODE 8 2)	
	1 ÷ 3 +	SCI 3.3−01
	1 ÷ 3 =	SCI 6.7−01
	MODE 9	0.666666666
	"SCI2" ← 1 ÷ 3 → SHIFT RND +	SCI 3.3−01
	← 1 ÷ 3 → SHIFT RND =	SCI 6.6−01
	MODE 9	0.66

123m×456=56088m
=56.088km
7.8g÷96=0.08125g
=81.25mg

123 × 456 =	56088.
ENG	56.088 03
7 ÷ 8 − 96 =	0.08125
ENG	81.25–03

Generate a random number between 0.000 and 0.999.
Generar un número al azar entre 0,000 y 0,999.

SHIFT RAN#

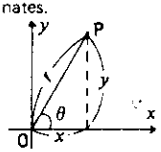
0.570

(Example)
(Ejemplo)

9-7 Polar to rectangular co-ordinates conversion

Formula: $x = r \cdot \cos\theta \quad y = r \cdot \sin\theta$
Fórmula:

Ex.)
Find the value of x and y when the point P is shown as $\theta = 60°$ and length $r = 2$ in the polar co-ordinates.



9-7 Conversión de coordenadas polares a rectangulares

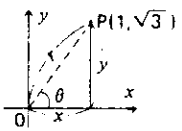
Ej.)
Encontrar el valor de x e y cuando el punto P aparece como $\theta = 60°$ y el largo $r = 2$ en la coordenada polar.

	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA	
"DEG"	2 Pol(60 =	1.	(x)
	x⇄y	1.732050808	(y)

9-8 Rectangular to polar co-ordinates conversion

Formula $r = \sqrt{x^2 + y^2}$
Fórmula
$\theta = \tan^{-1}\frac{y}{x} \quad (-180° < \theta \leq 180°)$

Ex.)
Find the length r and angle θ in radian when the point P is shown as $x = 1$ and $y = \sqrt{3}$ in the rectangular co-ordinates.



9-8 Conversión de coordenadas rectangulares a polares

Ej.)
Encontrar el largo r y el ángulo θ en radianes cuando el punto P aparece como $x = 1$ e $y = \sqrt{3}$ en la coordenada rectangular.

	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA	
"RAD"	1 Rec(3 √ =	2.	(r)
	x⇄y	1.047197551	(θ in radian) (θ en radianes)

10/STANDARD DEVIATIONS

- It is necessary to set the function mode to "SD" by pressing MODE • in sequence.
- Be sure to press SHIFT CAC in sequence prior to starting a calculation.

10/DESVIACIONES ESTANDAR

- Es necesario ajustar el modo de función en "SD", presionando MODE • en esa secuencia.
- Asegurarse de presionar SHIFT CAC en esa secuencia antes de comenzar los cálculos.

	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
"SD" (MODE 1)		
SHIFT SAC 55 DT 54 DT 51 DT 55 DT 53 DT DT 54 DT 52 DT		52.

Ex.)
Find σ_{n-1}, σ_n, $\bar{x}$, n, Σx and Σx^2 based on the data 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

Ej.)
Encontrar σ_{n-1}, σ_n, $\bar{x}$, n, Σx y Σx^2 basándose en los datos 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

(Sample standard deviation) (Muestra de desviación estándar)	σ_{n-1}	1.407885953
(Population standard deviation) (Desviación estándar de población)	σ_n	1.316956719
(Arithmetical mean) (Media aritmética)	$\bar{x}$	53.375
(Number of data) (Número de datos)	n	8.
(Sum of value) (Suma de valores)	Σx	427.
(Sum of square value) (Suma de valores cuadrados)	Σx^2	22805.

Note:
The sample standard deviation σ_{n-1} is defined as

$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}$$

the population standard deviation σ_n is defined as

$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n}}$$

and the arithmetical mean $\bar{x}$ is defined as $\frac{\Sigma x}{n}$

* Pressing σ_{n-1}, σ_n, $\bar{x}$, n, Σx or Σx^2 key need not be done sequentially.
* With data of the same value, the DT key enters the number of data and the × key enters the value.
* To delete wrong entries press the DEL key.

Nota:
La muestra de desviación estándar σ_{n-1} se define como

$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}$$

la desviación estándar de población σ_n se define como

$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n}}$$

y la media aritmética $\bar{x}$ se define como $\frac{\Sigma x}{n}$

* El accionamiento de las teclas σ_{n-1}, σ_n, $\bar{x}$, n, Σx ó Σx^2 no necesita ser hecho en forma de secuencia.
* Con datos del *mismo* valor, la tecla DT introduce el número de datos y la tecla × introduce el valor.
* Para borrar una entrada equivocada, presionar la tecla DEL.

	OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
	"SD" SHIFT SAC 1 ⊡ 2 M+ ⊡ 9 +/- M+	−0.9
Ex.) Find n, $\bar{x}$ & σ_{n-1} based on the data 1.2, −0.9, −1.5, 2.7, −0.6, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 1.3, 1.3, 1.3, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8. **Ej.)** Encontrar n, $\bar{x}$ y σ_{n-1} basándose en los datos: 1.2, −0.9, −1.5, 2.7, −0.6, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 1.3, 1.3, 1.3, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8.	① (Mistake) (Error) 2 ⊡ 5 +/-	−2.5
	① (To correct) (Para corregir) C	0.
	1 ⊡ 5 +/- M+	−1.5
	2 ⊡ 7 M+	2.7
	② (Mistake) (Error) M+	2.7
	③ (Mistake) (Error) 1 ⊡ 6 +/- M+	−1.6
	③' (To correct) (Para corregir) CL	−1.6
	⊡ 6 +/- M+	−0.6
	② (To correct) (Para corregir) 2 ⊡ 7 CL	2.7
	⊡ 5 × 4 M+	0.5
	④ (Mistake) (Error) 1 ⊡ 4 ×	1.4
	④' (To correct) (Para corregir) AC	0.
	1 ⊡ 3 × 3 M+	1.3
	⊡ 8 ×	0.8
	⑤ (Mistake) (Error) 6 M+	0.8
	⑤' (To correct) (Para corregir) ⊡ 8 × 6 CL	0.8
	⊡ 8 × 5 M+	0.8
	n	17.
	$\bar{x}$	0.635294117
	σ_{n-1}	0.95390066

11/APPLICATIONS

11-1 Decibel (dB) conversion

Ex.)
How many dB of amplifier gain is in an amp with 5mW of input power and 43W of output power?

Formula: $dB = 10 \cdot \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$

P_1 : Input power (W)
P_2 : Output power (W)

11/APLICACIONES

11-1 Conversión a Decibeles (dB)

Ej.)
¿Cuántos dB de amplificación hay en un amplificador que tiene una potencia de entrada de 5 mW y una potencia de salida de 43 W?

Fórmula: $dB = 10 \cdot \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$

P_1 : Potencia de entrada (W)
P_2 : Potencia de salida (W)

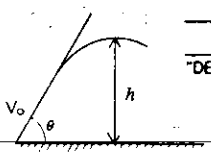
OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
10 × (43 + 5) M+ 3 +/- log =	39.34498451 (dB)

11-2 Parabolic movement

Ex.)
To obtain the height of a ball 3 seconds after throwing it at a 50° angle and at an initial velocity of 30m/sec. (not calculating air resistance).

Formula:
$$h = v_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$$

h : Height of ball at T seconds after thrown (m)
V_0 : Initial velocity (m/sec.)
t : Time (sec.)
θ : Throwing angle to level surface
g : Gravitational acceleration (9.8m/sec.^{2})



	OPERATION	READ-OUT
	OPERACION	LECTURA
"DEG"		
	30 × 3 × 50 sin − 1 ÷ 2 × 9 ÷ 8 × 3 x^2 =	24.84399988 (m)

11-2 Movimiento Parabólico

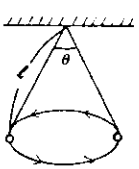
Ej.)
Obtener la altura de una bola 3 segundos después de haber sido lanzada con un ángulo de 50° y a una velocidad inicial de 30 m/seg. (sin incluir la resistencia del aire).

Fórmula:
$$h = v_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$$

h : Altura de la bola a T segundos después de lanzarla (m)
V_0 : Velocidad inicial (m/seg.)
t : Tiempo (seg.)
θ : Angulo de lanzamiento al nivel del suelo
g : Aceleración gravitacional (9,8m/seg.^{2})

11-3 Cycle of a conical pendulum

Ex.)
How many seconds is the cycle of a conical pendulum with a cord length of 30cm and maximum swing angle of 90°?



Formula:
$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell \cdot \cos\frac{\theta}{2}}{g}}$$

T : Cycle (sec.)
ℓ : Cord length (m)
θ : Maximum cord swing angle
g : Gravitational acceleration (9.8m/sec.^{2})

	OPERATION	READ-OUT
	OPERACION	LECTURA
"DEG"		
	2 × π × (3 ÷ 90 − 2 cos) ÷ 9 ÷ 8 $\sqrt{}$ =	0.924421332 (sec.) (seg.)

11-3 Ciclo de un péndulo cónico

Ej.)
¿De cuántos segundos es el ciclo de un péndulo cónico con una cuerda de un largo de 30 cm y un ángulo máximo de oscilación de 90°?

Fórmula:
$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell \cdot \cos\frac{\theta}{2}}{g}}$$

T: Ciclo (seg.)
ℓ : Largo de la cuerda (m)
θ : Angulo máximo de oscilación de la cuerda
g : Aceleración gravitacional (9,8m/seg.^{2})

11-4 Pro-rating
11-4 Prorrateo

Division División	Sales amount Monto de ventas	%
A	$ 84	22.4
B	153	40.8
C	138	36.8
Total	375	100.0

OPERATION OPERACION	READ-OUT LECTURA
[ON/C] 84 [+] 153 [+] 138 [%] [=]	375.
100 [−] [−] 84 [=] [M−]	M 22.4
153 [M+]	M 40.8
138 [M+]	M 36.8
[MR]	M 100.

12/SPECIFICATIONS

BASIC OPERATIONS: 4 basic calculations, constants for $+/-/\times/\div/x^2/x^{\frac{1}{2}}$, parenthesis calculations and memory calculations.

BUILT-IN FUNCTIONS: Trigonometric/inverse trigonometric functions (with angle in degrees, radians or gradients), hyperbolic/inverse hyperbolic functions, common/natural logarithms, exponential functions (common antilogarithms, natural antilogarithms), powers, roots, square roots, cube roots, squares, reciprocals, factorials, conversion of coordinate system (R → P, P → R), random number, π, fractions, percentages, binary, octal and hexadecimal calculations and logical operations.

STATISTICAL FUNCTIONS: Population standard deviation, sample standard deviation, arithmetic mean, sum of square value, sum of value and number of data.

PHYSICAL CONSTANT FUNCTIONS: Speed of light in space, Plank's constant, Gravitational constant, Elementary charge, Electron rest mass, Atomic mass, Avogadro constant, Boltzmann's constant, Volume of 1 kg-mole under STP, Accelaration of free fall, Molar gas constant, Permittivity of vacuum, Permeability of vacuum.

CAPACITY:

	Input range	Output accuracy
Entry/basic calculations:	10-digit mantissa, or 10-digit mantissa plus 2-digit exponent up to $10^{\pm 99}$	
Fraction calculations:	Max. 3-digit mantissa for each integer, numerator or denominator and at the same time max. 8-digit mantissa for the sum of each part.	
Scientific functions:		
$\sin x/\cos x/\tan x$	$\lvert x\rvert < 1440°$ $\left(\begin{matrix}\leqq 8\pi \text{ rad} \\ < 1600 \text{ gra}\end{matrix}\right)$	±1 in the 10th digit
$\sin^{-1}x/\cos^{-1}x$	$\lvert x\rvert \leqq 1$	"
$\tan^{-1}x$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$	"
$\sinh x/\cosh x$	$\lvert x\rvert \leqq 230$	"

$\tanh x$	$\lvert x\rvert < 10^{100}$	– " –
$\sinh^{-1} x$	$\lvert x\rvert < 5 \times 10^{99}$	– " –
$\cosh^{-1} x$	$1 \leqq x < 5 \times 10^{99}$	– " –
$\tanh^{-1} x$	$\lvert x\rvert < 1$	– " –
$\log x / \ln x$	$10^{-99} \leqq x < 10^{100}$	– " –
e^x	$-10^{100} < x \leqq 230$	– " –
10^x	$-10^{100} < x < 100$	– " –
x^y	$\begin{cases} x > 0 \rightarrow y: \text{real number} \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y: \text{integer or } \pm 1/2n+1 \ (n: \text{integer}) \end{cases}$	– " –
$\sqrt[y]{x}$	$\begin{cases} x > 0 \rightarrow y: \text{real number} \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y: \text{odd number or } \pm 1/n \ (n: \text{natural number}) \end{cases}$	– " –
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 10^{100}$	– " –
x^2	$\lvert x\rvert < 10^{50}$	– " –
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x\rvert < 10^{100}$	– " –
$1/x$	$\lvert x\rvert < 10^{100} \ (x \neq 0)$	– " –
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x: integer)	– " –
POL → REC	$\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$	– " –
REC → POL	$\lvert\theta\rvert < 1440°$ $\left(\begin{matrix} \leqq 8\pi \text{ rad} \\ < 1600 \text{ gra} \end{matrix}\right)$, $\lvert r\rvert < 10^{100}$	– " –

° ′ ″	up to second
π	10 digits

DECIMAL POINT:
Full floating with underflow.
READ-OUT:
Liquid crystal display, suppressing unnecessary 0's (zeros)
POWER SOURCE:
Amorphous silicon solar battery.

OPERATING BRIGHTNESS:
Over 50 Lux.
AMBIENT TEMPERATURE RANGE:
0°C – 40°C (32°F – 104°F)
DIMENSIONS:
7.6mmH x 161.8mmW x 125mmD ($^5/_{16}$"H x $6^3/_8$"W x $4^7/_8$"D) . . . . open
10.9mmH x 78.5mmW x 125mmD ($^7/_{16}$"H x $3^1/_8$"W x $4^7/_8$"D) . . . . closed
WEIGHT:
81 g (2.9 oz)